

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB/T 50355-2005

住宅建筑室内振动限值及其 测量方法标准

Standard of limit and measurement method of vibration
in the room of residential buildings

2005-07-15 发布

2005-10-01 实施

中华人民共和国建设部 联合发布
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

中华人民共和国国家标准

**住宅建筑室内振动限值及其
测量方法标准**

**Standard of limit and measurement method of vibration
in the room of residential buildings**

GB/T 50355 - 2005

主编部门：中华人民共和国建设部

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：2005 年 10 月 1 日

中国建筑工业出版社

2005 北 京

中华人民共和国国家标准
住宅建筑室内振动限值及其测量方法标准
Standard of limit and measurement method of vibration
in the room of residential buildings
GB /T 50355—2005

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京西郊百万庄）
新华书店经销
北京市兴顺印刷厂印刷

*

开本：850×1168 毫米 1/32 印张：3/4 字数：17 千字
2005 年 9 月第一版 2005 年 9 月第一次印刷
印数：1—10,000 册 定价：5.00 元
统一书号：15112·11880
版权所有 翻印必究
如有印装质量问题，可寄本社退换
（邮政编码 100037）

本社网址：<http://www.china-abp.com.cn>

网上书店：<http://www.china-building.com.cn>

中华人民共和国建设部 公 告

第 354 号

建设部关于发布国家标准《住宅建筑 室内振动限值及其测量方法标准》的公告

现批准《住宅建筑室内振动限值及其测量方法标准》为国家标准，编号为GB/T 50355-2005，自2005年10月1日起实施。

本标准由建设部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国建设部

2005年7月15日

前 言

根据原国家计划委员会计综字 [1986] 2030 号文的要求，编制组在深入调查研究，认真总结实践经验，并广泛征求意见的基础上，制定了本标准。

本标准的主要内容是：1. 总则；2. 术语；3. 住宅建筑室内振动限值；4. 测量方法等。

本标准由建设部负责管理，全国声学标准化技术委员会建筑分技术委员会归口，中国建筑科学研究院（地址：北京市北三环东路 30 号；邮政编码：100013）负责具体内容解释。

本标准的主编单位、参编单位和主要起草人：

主 编 单 位：中国建筑科学研究院

参 编 单 位：上海市民用建筑设计院

北京市劳动保护科学研究所

主要起草人：陈道常 张 翔

朱维薇 战嘉恺 涂瑞和

目 次

1 总则	1
2 术语	2
3 住宅建筑室内振动限值	3
4 测量方法	4
4.1 测量仪器	4
4.2 测量量	4
4.3 测量位置及拾振器的安置	4
4.4 测量条件	4
本标准用词说明	5
条文说明	7

1 总 则

1.0.1 为防止住宅建筑（含商住楼）内部振动源对室内居住者的干扰，并便于对住宅建筑内设备的振动控制设计，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于住宅建筑（含商住楼）室内振动的评价与测量。

1.0.3 本标准规定的振动限值以振动加速度级 L_a 计量，单位为分贝，dB。

1.0.4 本标准规定的振动频率范围为 1~80Hz；振动方向取地面（或楼层地面）的铅垂方向。

1.0.5 住宅建筑（含商住楼）室内振动的评价除执行本标准外，应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 振动加速度级 L_a vibration acceleration level

加速度与基准加速度之比的以 10 为底的对数乘以 20, 记为 L_a , 单位为分贝, dB。按此定义, 该量为

$$L_a = 20 \lg a/a_0 \quad (\text{dB})$$

式中 a ——振动加速度有效值, m/s^2 ;

a_0 ——基准加速度值, $a_0 = 10^{-6} \text{m/s}^2$ 。

2.0.2 铅垂向振动加速度级 vertical vibration acceleration level

垂直于地面或楼层地面方向上的振动加速度级。

3 住宅建筑室内振动限值

3.0.1 住宅建筑室内的铅垂向振动加速度级应符合表 3.0.1 规定的限值。

表 3.0.1 住宅建筑室内振动限值

1/3 倍频程中 心频率 (Hz)			1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8
L_a 限值 (dB)	1 级 限值	昼间	76	75	74	73	72	71	70	70	70	70
		夜间	73	72	71	70	69	68	67	67	67	67
	2 级 限值	昼间	81	80	79	78	77	76	75	75	75	75
		夜间	78	77	76	75	74	73	72	72	72	72
1/3 倍频程中 心频率 (Hz)			10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
L_a 限值 (dB)	1 级 限值	昼间	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90
		夜间	69	71	73	75	77	79	81	83	85	87
	2 级 限值	昼间	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95
		夜间	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92

3.0.2 各类限值适用范围的划分：

- 1 级限值：为适宜达到的限值；
- 2 级限值：为不得超过的限值。

3.0.3 昼夜时间适用范围的划分：

- 1 昼间：06:00~22:00
- 2 夜间：22:00~06:00

昼夜时间适用范围也可按当地人民政府的规定而划分。

4 测量方法

4.1 测量仪器

4.1.1 测量仪器系统应具备在 $1\sim 80\text{Hz}$ 的频率范围内,可测量 $1/3$ 倍频程振动加速度级的功能,其 $1/3$ 倍频程带通滤波器性能应符合现行国家标准《声和振动分析用 $1/1$ 和 $1/3$ 倍频程滤波器》GB 3241 的规定;测量仪器系统应符合现行国家标准《城市区域环境振动测量方法》GB 10071 中测量仪器的有关规定。

4.1.2 测量仪器系统应经国家认可的计量部门检定合格,并在其有效期限内使用。

4.2 测量量

4.2.1 测量量为:频率 $1\sim 80\text{Hz}$ 范围内, $1/3$ 倍频程的铅垂向振动加速度级 (L_a) 值。单位为分贝, dB。

4.3 测量位置及拾振器的安置

4.3.1 一个测点,测点置于住宅建筑室内地面中央或室内地面振动敏感处。

4.3.2 测量时,应确保拾振器平稳地安放在平坦、坚实地面上。

4.3.3 拾振器的灵敏度主轴方向应与地面(或楼层地面)的铅垂方向一致。

4.4 测量条件

4.4.1 测量时,仪器动态特性为“快”响应;采样时间间隔不大于 1s 。测量平均时间不少于 1000s 。

4.4.2 测量过程中,应保持住宅建筑物内部的振源处于正常工作状态,并避免住宅建筑物外部各种振源和其他环境因素对振动测量的干扰。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”，或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时，首先应这样做的：

正面词采用“宜”；

反面词采用“不宜”。

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应按……执行”或“应符合……规定”。

中华人民共和国国家标准

住宅建筑室内振动限值及其测量方法标准

GB/T 50355 - 2005

条文说明

目 次

1 总则	9
2 术语.....	11
3 住宅建筑室内振动限值.....	12
4 测量方法.....	14
4.1 测量仪器	14
4.2 测量量	14
4.3 测量位置及拾振器的安置	14
4.4 测量条件	14

1 总 则

1.0.1 我国颁布的《城市区域环境振动标准》GB 10070 - 1988 与《城市区域环境振动测量方法》GB 10071 - 1988, 从环境保护的角度, 规定了位于住宅建筑物外部各种振动源(如机械设备、公路交通、铁路交通以及施工现场等)对住宅建筑物的容许振动限值标准。

本标准则规定了安装在住宅建筑物内部的各种振动源(如电梯、水泵、风机等)对住宅建筑内部的容许振动限值标准, 以确保居住者有一个良好而又必备的居住条件。同时, 本标准也为住宅建筑内各种振动源的振动控制提供了可靠的依据。

1.0.2 国际标准化组织(ISO)以及欧美国家, 均开展了建筑物振动对人们工作、学习与生活影响方面的研究工作, 并已编制出如《建筑物中的连续和冲击振动(1~80Hz)》(ISO 2631); 《建筑物中的振动评价》(ANSI S3.29); 《建筑物内的振动; 对人的影响评价》(DIN 4150/2)等有关的评价标准与相应的测试方法。由于住宅建筑是人们生活、学习与休息的主要场所, 本标准仅限于住宅建筑(含商住楼), 适用于住宅建筑室内振动的评价和测量。

1.0.3 目前国内外表征振动对人体影响的主要物理量为加速度。为测量与表示方便, 一般采用加速度级 L_a 来表示其大小, 基准加速度值定为 10^{-6} m/s^2 。(见《声学量的级及其基准值》GB 3238 - 82)

1.0.4 根据《人体全身振动暴露的舒适性降低界限和评价准则》GB/T 13442 - 92 有关条款, 振动对人体影响(属于全身振动范畴)的主要频率范围在 1~80Hz, 其间以 1/3 倍频程来划分。

振动的重要特征之一就是有方向之别, 我国城市区域环境振

动标准中采用以大地作为参考坐标，并以铅垂向为主要方向。其主要依据是，通过对我国城市环境振动普查结果的分析，表明铅垂方向的环境振动是影响居民日常生活的主要因素。我们考虑到居民日常起居生活主要是在住宅建筑室内地面（楼面）上，其振动方向特征与环境振动中相似，为简化标准和测量方法，从室内振动的实际影响出发，并保持与相关国家标准的一致性，本标准在住宅建筑室内采用以铅垂方向作为振动的测量方向。

1.0.5 规定此条，是为了与《城市区域环境振动标准》等国家现行有关标准协调。

本标准采用的分频多值评价量（ L_n ）与《城市区域环境振动标准》所采用的单值计权评价量（铅垂向 Z 振级， VL_z ）之间可按下式换算：

$$VL_z = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^{20} 10^{(L_{n,i} - W_i)/10} \right] \quad (\text{dB})$$

式中 $L_{n,i}$ 是第 i 个中心频率上所测得的振动加速度级（dB）； W_i 是该频率上 Z 方向的计权因子（dB）。其数值如下表所示：

序号(i)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1/3 倍频程 中心频率(Hz)	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8
计权因子(W_i)(dB)	6	5	4	3	2	1	0	0	0	0
序号(i)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1/3 倍频程 中心频率(Hz)	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
计权因子(W_i)(dB)	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20

2 术 语

- 2.0.1 振动加速度级 L_a 的定义。
- 2.0.2 对铅垂向振动加速度级的具体解释。

3 住宅建筑室内振动限值

3.0.1 我们在确定住宅建筑（包括商住楼）室内振动标准限值时，主要是以住宅室内振动对人居环境的影响为前提，采用的振动频率为 $1\sim 80\text{Hz}$ ，其中心频率以 $1/3$ 倍频程来划分，2003 年 ISO 2631/2 对频率计权因子作了一些调整，并希望各国提供相关的数据，以继续积累研究资料。但我国有关人体振动感受的基础性标准（如 GB/T 13442 - 92；GB 10070 - 88 等）并未修改。因此，本标准中 $1\sim 80\text{Hz}$ 各中心频率上的计权因子仍采用 GB/T 13442 - 92《人体全身振动暴露的舒适性降低界限和评价准则》中所规定的 Z 向频率计权因子。由于人对振动的容忍值的变化范围较大，在确定该数值时，还必须考虑社会、文化和心理状态等诸因素。限制住宅建筑外部环境振动的《城市区域环境振动标准》GB 10070 - 88 中的振动限值比某些国家的标准，在 $4\sim 8\text{Hz}$ 的敏感频率范围内，要严 10dB 左右。由于《城市区域环境振动标准》GB 10070 - 88 系通过采取客观测量与主观反应相结合的方法来确定的，即对我国五个典型城市的区域环境振动状况作广泛调查后，以克拉夫科夫分析方法结果为依据，并以 S 形曲线分析方法结果为参考，进行常规环境物理参数分析而得出的结论，因此其标准限值具有较好的科学性，比较符合我国的实际情况。

虽然本标准只是限制住宅建筑内部振动源的干扰，但人们对振动的主观感受反应应该是相同的。因此本标准在 $4\sim 8\text{Hz}$ 的敏感频率范围内，不同类别住宅建筑室内的振动限值，采用了《城市区域环境振动标准》GB 10070 - 88 中相关区域室外铅垂向 Z 振级的限值。而在其他非敏感频率的限值，则仍按 ISO 2631/2 的基本曲线中所规定的 Z 计权曲线增减。这也符合相关国标之间应满足一致性的要求。

在编制中，我们在北京、上海等城市，有选择地对一些住宅建筑（重点为多层与高层住宅）的内部振动源所引起的室内振动现状作了实地测量与调研。结果表明，由于住宅建筑内部振动源的种类与数量均较少，室内地面（楼面）振动频谱多呈窄带型，最大振动加速度往往在住宅地面（楼面）的谐振频率范围内。这与欧美有关标准中的相关论点是一致的。此外，实测表明，在谐振频率或振动敏感频率上，大多数住宅建筑室内地面（楼面）的振动加速度级低于表 3.0.1 中相应的限值。对少数局部超标值，只要设计者对振源（如电梯、水泵等）的安装加以隔振控制，从技术上，达标是可能的；而经济上，为隔振控制所增加的费用通常低于一般噪声控制的费用。这些为本标准执行的可行性，提供了可靠的依据。

3.0.2 由于住宅建筑类型较多，如单纯住宅楼；底层为商用的住宅楼等，其居住条件和要求也有所不同。为确保居住者有较好的居住环境，本标准中将限值定为两级，1 级为适宜达到的限值；2 级为在任何条件下都不得超过的限值。

3.0.3 规定了昼夜时间适用的范围。由于地区差别、季节变化等特殊情况，昼夜时间适用范围也可按当地人民政府的规定而划分。

4 测量方法

4.1 测量仪器

4.1.1 规定了测量住宅建筑室内振动的仪器，只要符合现行国家标准《城市区域环境振动测量方法》GB 10071 和《声和振动分析用 1/1 和 1/3 倍频程滤波器》GB 3241 中规定的测量仪器有关技术性能（与 ISO8041 规定的有关技术性能相同），如具备在 1~80Hz 的频率范围内，可测量 1/3 倍频程振动加速度级的频率分析的测振仪器系统、磁带测量记录仪等，均可选用。

4.1.2 为确保测量的可靠、准确和数据的统一性，测量系统必须定期检定。

4.2 测量量

4.2.1 参见第 1.0.3 条条文说明。

4.3 测量位置及拾振器的安置

4.3.1 规定了选择测点的方法。在住宅建筑中振动敏感处一般均在室内地面中央，但也有可能出现例外，因此不规定一定置于室内地面中央，也可置于室内振动敏感处。

4.3.2 对拾振器安置的规定。要求它平稳地安放在测点，并避免置于如地毯等之类的松软地面上，以减少不必要的测量误差。

4.3.3 规定拾振器灵敏度主轴方向应与铅垂方向一致，主要是为了避免拾振器安置位置方向与测量方向不一致而可能引起的误差。

4.4 测量条件

4.4.1 规定测量时仪器的动态特性、采样时间间隔和测量平均

时间，是为避免测量时可能产生的误差。

4.4.2 避免足以影响住宅建筑室内振动测量准确的振源工作状态和其他环境因素，如室外振动、室内走动和敲击等引起的人为振动，可以减少测量误差；测量时保持住宅建筑物内部的振源处于正常工作状态，是为了真实地反映当时、当地的振动实际情况。



统一书号: 15112 · 11880
定 价: 5.00 元